

Comparison of Subjective Refraction, Predicted Phoropter Refraction (PPR) by Zywave Aberrometer, and Final Surgical Plan Used for Laser Vision Correction

Karimian F, MD*; Shahabi C, MD; Asadollahi MR, MD; Tabatabaie M, PhD; Aghazadeh Amiri M, PhD; Eslami S, BSc

Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*Corresponding Author: karimianf@yahoo.com

Purpose: To study the validity and reliability of subjective refraction, predicted phoropter refraction (PPR) measured by Zywave aberrometer, and final surgical plan applied for laser vision correction.

Methods: This prospective study was conducted on 94 myopic or myopic astigmatic eyes (48 patients) who were candidates for refractive surgery in Negah Eye Hospital from April 2012 to July 2012. Subjective refraction and PPR by Zywave aberrometry were measured and complete ophthalmic examination were performed in all participants. Surgical correction of refractive error was then planned, based on the subjective refraction and the patient's age. The patient underwent customized surface ablation using the Bausch & Lomb 217 z excimer machine. At 6 months postoperatively, subjective refraction was measured to determine residual refraction. The "exact refraction" was defined as the refraction used for surgery added by postoperative residual refraction. This "exact" amount was compared with the preoperative subjective refraction, PPR and surgical plan.

Results: The mean difference between "exact" myopia and subjective refraction, PPR, and surgical plan were $0.11 \pm 0.51D$ ($P=0.03$), $0.18 \pm 0.70D$ ($P=0.01$), and $-0.06 \pm 0.46D$ ($P=0.01$), respectively. The difference between "exact" myopia and myopia in subjective refraction and PPR was significant.

The mean difference between "exact" astigmatism and astigmatism in subjective refraction, PPR and surgical plan were statistically significant ($P<0.05$). The lowest difference was between "exact" astigmatism and PPR astigmatism. ($P=0.021$). The correlation coefficient between "exact" myopia and subjective, PPR, and surgical plan myopia were 0.95, 0.92 and 0.96, respectively. Also, the correlation coefficient between "exact" astigmatism, subjective, PPR and astigmatism in plan were 0.89, 0.83 and 0.90 respectively. As indicated, the strongest correlation was observed between exact myopia and astigmatism, and PRP myopia and astigmatism.

Conclusion: The mean myopia measured by Zywave aberrometer was comparable with exact myopia. Planning the myopic refractive correction based on the patient's subjective refraction and adjusted by age was the most accurate method to achieve the least amount of residual refraction. There was no significant difference between exact astigmatism and preoperative astigmatism measured by the three methods.

Keywords: Surface Ablation, Aberrometer, Subjective Refraction

• Bina J Ophthalmol 2014; 19 (4): 299-304.

Received: 14 July 2013

Accepted: 12 April 2014

مقایسه عیب انکساری سابجکتیو، عیب انکساری پیش‌بینی‌شده توسط ابرومتر Zywave و طرح جراحی پزشکی برای جراحی

لیزری Surface Ablation

دکتر فرید کریمیان^۱، دکتر کاملیا شهابی^۲، دکتر محمدرضا اسدالهی^۳، دکتر مهدی طباطبایی^۴، دکتر محمد آقازاده امیری^۵ و ساناز اسلامی^۶

هدف: بررسی مقایسه‌ای عیب انکساری پیش‌بینی‌شده (Phoropter Predicted Refraction: PPR) توسط ابرومتر Zywave، عیب انکساری ذهنی (سابجکتیو) و طرح جراحی پزشکی (Surgical Plan) جهت مشخص کردن روش قابل اعتماد رفاکشن

برای برنامه‌ریزی جراحی Surface Ablation.

روش‌ها: در این مطالعه آینده‌نگر، ۹۴ چشم نزدیک‌بین و یا نزدیک‌بین توأم با آستیگماتیسم (۴۸ بیمار) کاندید جراحی فرکتیو سطحی با لیزر اگزایمر به روش Customized مورد مطالعه قرار گرفتند. اعمال جراحی در فاصله زمانی فروردین ماه تا تیر ماه سال ۱۳۹۱ توسط یک متخصص چشم (ف. ک) در مرکز جراحی چشم‌پزشکی نگاه در تهران انجام شد. عیب انکساری به روش‌های ذهنی (سابجکتیو) و پیش‌بینی شده (PPR) توسط ابرومتر Zywave اندازه‌گیری شد. طرح جراحی (Plan) بر اساس رفرکشن ذهنی تنظیم شده و سن بیمار، توسط پزشک محاسبه شد. پس از آن این افراد تحت جراحی فرکتیو اگزایمر سطحی قرنی به روش Customized با سیستم Zywave با دستگاه Bausch Lomb 217z قرار گرفتند. شش ماه پس از جراحی، رفرکشن باقی‌مانده این افراد اندازه‌گیری شد. مقدار رفرکشن واقعی (Exact) با توجه به رفرکشن باقی‌مانده و رفرکشن در نظر گرفته شده در Plan (که جراحی بر اساس آن انجام شده بود)، به عنوان شاخص اصلی مطالعه محاسبه و در نظر گرفته شد. در نهایت هر یک از مقادیر رفرکشن قبل از عمل (PPR)، ذهنی و Plan با شاخص اصلی مقایسه شدند.

یافته‌ها: تفاوت میانگین نزدیک‌بینی میان نزدیک‌بینی Exact با نزدیک‌بینی ذهنی 0.11 ± 0.05 ($P = 0.03$) و با میانگین نزدیک‌بینی PPR 0.18 ± 0.07 ($P = 0.01$) بود که این اختلاف در سطح خطای ۵ درصد با مقادیر P به ترتیب $P < 0.001$ ، $P = 0.021$ و $P < 0.001$ بوده است که در هر سه مورد اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد اما کم‌ترین میزان اختلاف بین آستیگماتیسم PPR و Exact بود. ضرایب همبستگی بین مقادیر نزدیک‌بینی با نزدیک‌بینی Exact و هم‌چنین مقادیر آستیگماتیسم با آستیگماتیسم Exact در تمام موارد معنی‌دار بود. (با $P < 0.001$ و سطح خطای ۱ درصد) بیش‌ترین ضریب همبستگی بین نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم Exact با نزدیک‌بینی و آستیگمات Plan بود. ضریب همبستگی بین نزدیک‌بینی Exact با نزدیک‌بینی ذهنی، PPR و طرح جراحی پزشک به ترتیب 0.95 ، 0.92 و 0.96 بود. ضریب همبستگی بین آستیگماتیسم Exact با آستیگماتیسم ذهنی، PPR و طرح جراحی پزشک به ترتیب 0.89 ، 0.83 و 0.90 محاسبه شد.

نتیجه‌گیری: میانگین نزدیک‌بینی PPR با میانگین نزدیک‌بینی Exact محاسبه شده یکسان بود و محاسبه Plan از روی رفرکشن ذهنی فرد با لحاظ کردن سن او بیش‌ترین دقت را در تعیین برنامه اصلاح نزدیک‌بینی داشت. در مورد آستیگماتیسم، در تمام مقادیر آستیگماتیسم تعیین شده اختلاف معنی‌داری با آستیگماتیسم واقعی Exact وجود داشت.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۳؛ دوره ۱۹، شماره ۴: ۳۰۴-۲۹۹.

• پاسخ‌گو: دکتر فرید کریمیان (e-mail: Karimianf@yahoo.com)

۱- استاد- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۲- فلوشیپ قرنیه- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳- دستیار چشم‌پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- دکترای آمار حیاتی- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۵- دکترای اپتومتری- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۶- اپتومتریست

تهران- پاسداران- بوستان نهم- خیابان پایدارفرد (خیابان امیر ابراهیمی)- پلاک ۲۳- مرکز تحقیقات چشم

مقدمه

حدود ۹۰ درصد از نقایص اپتیکی چشم به اختلالات رده‌های پایین‌تر (نزدیک‌بینی، دوربینی و آستیگماتیسم) و باقی آن مربوط به ابیراهی‌های رده بالاتر مرتبط می‌باشد. همه افراد، دارای درجه کمی از ابیراهی‌های رده‌های بالاتر در دستگاه بینایی خود می‌باشند که بیش‌تر موارد تاثیر چندانی بر روند دید آن‌ها ندارد. اما افرادی نیز دارای سطح چشمگیری از اختلالات رده‌های بالاتر

بوده و با بهترین تصحیح چشمی با عینک یا عدسی تماسی و یا جراحی انکساری به دید کامل و مطلوب نمی‌رسند^{۱-۴}.

آنچه که اغلب موارد با یک جراحی فرکتیو استاندارد (Conventional) با اگزایمر انجام می‌گیرد در حقیقت اصلاح اجزا کروی و سیلندر است و تنها تا رده دوم ابیراهی اصلاح می‌گردد. بنابراین ابیراهی‌های رده‌های بالاتر در روش Conventional، اصلاح نشده و حتی گاهی افزایش پیدا می‌کند و ممکن است کیفیت

آشکار، PPR و برنامه جراحی (Plan) با میزان واقعی (Exact)، ارزش و دقت هر یک را مشخص نماییم.

روش پژوهش

این مطالعه به صورت آینده‌نگر، مقایسه‌ای و دوسوکور انجام گرفت. بیماران مبتلا به نزدیک‌بینی یا نزدیک‌بین همراه با آستیگماتیسم کاندید مناسب جراحی رفرکتیو با لیزر اگزایمر به روش Customized که در فاصله زمانی فروردین ماه تا تیر ماه سال ۱۳۹۱ برای جراحی مراجعه کرده بودند توسط یک جراح (ف. ک.) تحت عمل جراحی لیزر اگزایمر سطحی (Surface Ablation) قرار گرفتند. نتایج و رفراکشن‌ها توسط فرد سوم مشاهده‌گر جمع‌آوری گردید.

این مطالعه مورد تایید شورای پژوهشی دانشکده بین الملل دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی قرار گرفت و از کلیه بیماران جهت انجام جراحی و شرکت در پژوهش رضایت‌نامه اخذ گردید. قبل از عمل برای کلیه بیماران ابرومتري توسط دستگاه Zywave (Bausch & Lomb USA) صورت گرفت و اطلاعات حاصل شده به دستگاه لیزر جهت استفاده حین جراحی ارایه گردید.

معیارهای ورود به مطالعه: سن بیماران بین ۲۰-۴۰ سال، میزان نزدیک‌بینی بین ۱ تا ۶ دیوپتر که حداقل به مدت یک سال ثابت باقی‌مانده باشد، عدم وجود مشکلات چشمی در معاینه با اسلیت‌لمپ، وضعیت مناسب قرنیه از لحاظ توپوگرافی و ارباسکن II (ساخت Bausch & Lomb) بدون وجود هیچ گونه علامتی دال بر تشخیص قوزقرنیه و ضخامت قرنیه (پاکی‌متری) مناسب بر اساس رفراکشن به شرط آن که پس از پایان عمل میزان ضخامت باقی‌مانده بیش از ۴۰۰ میکرون باشد. سلامت کامل سگمان خلفی چشم، انجام آنالیز Wave Front و مناسب بودن شرایط عمومی فرد برای جراحی به روش Customized از معیارهای ورود به مطالعه بود.

معیارهای خروج از مطالعه: عیب انکساری به صورت دوربینی، عدم وجود مشکلات چشمی در معاینه با اسلیت‌لمپ، سابقه عمل جراحی قبلی رفرکتیو یا قرنیه‌ای، وجود قوزقرنیه، دوران بارداری یا شیردهی، بیماری‌های سیستمیک مثل دیابت، گلوکوم، بیماری‌های بافت همبند مانند روماتیسم به عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شد.

برای در نظر گرفتن سن بیماران و تاثیر آن بر رگرسیون در نتیجه نهایی رفرکتیو، ۰/۱۵ دیوپتر از ۲۰ تا ۲۴ سالگی، ۰/۳۵ دیوپتر از ۲۵ تا ۲۹ سالگی و ۰/۲۵ دیوپتر از ۳۰ تا ۴۰ سالگی به

نهایی بینایی فرد بهبود نیابد. حدود ۳۰ درصد از بیماران بعد از جراحی به روش Conventional دچار مشکلاتی مانند اختلال در دید شب، خیرگی، هاله‌بینی و کاهش حساسیت تمایز (Contrast Sensivity) می‌شوند. این شکایات به طور عمده مربوط به افزایش اختلالات رده‌های بالاتر اعوجاج بعد از جراحی می‌باشد. در روش‌های پیش‌رفته‌تر جراحی رفرکتیو مانند روش Customized سعی بر این است که کیفیت دید نیز بهتر شود چرا که بهبود کیفیت دید ارتقا کیفیت زندگی را به دنبال خواهد داشت.^۵

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری ابیراهی‌ها وجود دارد ولی سیستم‌های ارزیابی ابیراهی‌ها که بر اساس اصل Hartmann-Shack عمل می‌کنند مانند سیستم Zyoptix (ساخت کارخانه Bausch & Lomb) بیش‌ترین استفاده را در درمانگاه‌های چشمی داشته‌اند.^۶

عیب انکساری پیش‌بینی شده (Predicted Pheropter Refraction)، عیب انکساری محاسبه شده توسط دستگاه Zywave می‌باشد و میانگین اسفر و سیلندری است که بر اساس اندازه مردمک می‌توان به آن دسترسی پیدا کرد. PPR به صورت اسفر و سیلندر و محور در نقشه ابرومتري مشخص می‌شود ولی باید با عیب انکساری آشکار (سابجکتیو) فرد هم‌خوانی داشته باشد. در صورت وجود ناهماهنگی بین این دو و انجام Customized Ablation نتایج به دست آمده ایده‌آل نخواهد بود.^۵

در حال حاضر به دلیل عدم اطمینان جراحان به PPR محاسبه شده توسط ابرومتر، اندازه‌گیری عیب انکساری آشکار (سابجکتیو) نیز ضروری بوده و مقدار آن با PPR مقایسه می‌شود. اکثر جراحان مبنای بر عیب انکساری آشکار که در معاینه اندازه‌گیری شده، قرار می‌دهند و با توجه به سن فرد مقدار ثابتی را (بر اساس تجربه و نتایج قبلی) به این مقدار اضافه یا کم کرده و برنامه جراحی Plan را می‌سازند. بنابراین در صورتی که PPR محاسبه شده توسط دستگاه ابرومتر مطابق آن چه که سازندگان آن بیان می‌کنند قابل اطمینان باشد بخش اندازه‌گیری عیب انکساری آشکار (سابجکتیو) ضرورت فعلی را نداشته و در نتیجه هم از لحاظ هزینه و وقت برای بیمار صرفه‌جویی خواهد شد و هم جراح با اطمینان بیش‌تری از مقدار عیب انکساری واقعی، جراحی را انجام می‌دهد. در صورت عدم وجود هماهنگی بین مقدار PPR و عیب انکساری آشکار، جراح مطمئن خواهد بود که این بیمار کاندید جراحی به این روش نمی‌باشد. در واقع و در عمل، اندازه‌گیری دقیق عیب انکساری آشکار از بخش‌های ضروری پیش از برنامه‌ریزی جراحی برای بیمار می‌باشد. در این مطالعه بر آن شدیم که با مقایسه عیب انکساری

آستیگماتیسم آشکار 0.87 ± 1.08 - دیوپتر (دامنه 0.5 - تا 6 دیوپتر) بود. هیچ عارضه‌ای حین و پس از جراحی مانند ایجاد کدورت قرنیه، عفونت قرنیه، افزایش فشار داخل چشمی یا خشکی چشم شدید مشاهده نشد.

نتایج میانگین و انحراف معیار میزان عیب انکساری نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم در سه روش آشکار، PPR و طرح جراحی در مقایسه با میزان واقعی عیب انکساری در جدول ۱ ارائه گردیده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار میزان عیب انکساری

نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم در روش‌های مختلف اندازه‌گیری	
میزان نزدیک‌بینی (دیوپتر)	
عیب انکساری آشکار	-3.79 ± 1.61
PPR	-3.72 ± 1.82
طرح جراحی پزشک	-3.96 ± 1.64
نزدیک‌بینی (واقعی) Exact	-3.90 ± 1.67
میزان آستیگماتیسم (دیوپتر)	
عیب انکساری آشکار	-0.87 ± 1.08
آستیگمات PPR	-1.34 ± 1.22
آستیگمات در طرح جراحی پزشک	-1.07 ± 1.15
آستیگمات Exact	-1.26 ± 1.18

اختلاف بین میانگین نزدیک‌بینی پیش‌بینی شده (PPR) توسط ابرومتر Zywave و میانگین نزدیک‌بینی حاصل شده در عیب انکساری آشکار در سطح خطای 5 درصد معادل $P = 0.2$ و معنی‌دار نبود. در صورتی که اختلاف میانگین بین آستیگماتیسم در این دو روش در سطح خطای 5 درصد، معنی‌دار بود ($P < 0.001$).

تفاوت میانگین نزدیک‌بینی Exact با میانگین نزدیک‌بینی عیب انکساری آشکار و نزدیک‌بینی PPR به ترتیب 0.11 ± 0.51 ($P = 0.03$) و 0.18 ± 0.70 ($P = 0.01$) دیوپتر بود که در سطح خطای 5 درصد معنی‌دار بود، اما تفاوت میانگین نزدیک‌بینی Exact با نزدیک‌بینی Plan 0.46 ± 0.06 - بود که در سطح خطای 5 درصد معنی‌دار نبود.

تفاوت میانگین آستیگماتیسم Exact با میانگین آستیگماتیسم در روش‌های عیب انکساری آشکار، PPR و Plan در سطح خطای 5

میزان عیب انکساری آشکار اضافه گردید. کلیه بیماران به روش استاندارد و تحت شرایط استریل توسط دستگاه Bausch & Lomb 217p و روش Customized و در نظر گرفتن Iris Registration جراحی شدند. در خاتمه لیزر به ازای هر میکرون (بیش‌تر از 70 میکرون عمق)، یک ثانیه میتومایسین 0.2 درصد با وکسل مرطوب گذاشته می‌شد و بستر لیزر شده با 50 میلی‌لیتر محلول سرم رینگر شستشو و در پایان، از لنز بانداژی بر روی قرنیه استفاده می‌شد. جزییات روش جراحی در مقاله دیگر توسط نویسندگان ارائه گردیده است^{۹-۱۱}.

در دو هفته اول پس از جراحی، بنامتازون 0.1 درصد به میزان 4 بار در روز و پس از آن از قطره فلورومتولون 0.1 درصد استفاده شد. قطره فلورومتولون ابتدا به میزان 4 بار در روز آغاز و ظرف 12 هفته به تدریج کاهش یافته و قطع گردید. میزان عیب انکساری واقعی (Exact) از نظر نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم از مقایسه میزان عیب انکساری در نظر گرفته برای انجام جراحی و میزان باقی‌مانده در پایان 6 ماه محاسبه و به عنوان شاخص اصلی و واقعی با دیگر مقادیر عیب انکساری در مطالعه، مقایسه و ارزیابی گردید.

بررسی آماری: برای توصیف مشاهدات از میانگین، انحراف معیار، نمودار و جداول آماری و برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (K-S) استفاده شد. به دلیل نرمال بودن مقادیر نزدیک‌بینی، برای مقایسه میانگین عیب انکساری نزدیک‌بینی آزمون Paired T-Test مورد استفاده قرار گرفت.

به دلیل نرمال نبودن مقادیر آستیگماتیسم برای مقایسه میانگین آستیگماتیسم، آزمون‌های من‌ویتنی (Man-Whitney) و رتبه‌ای ویلکاکسون مورد استفاده قرار گرفتند.

برای تعیین همبستگی بین مقادیر نزدیک‌بینی‌های حاصل شده در روش‌های مختلف از ضریب همبستگی پیرسون (Pearson) و برای بررسی همبستگی مقادیر آستیگماتیسم از ضریب همبستگی اسپیرمن (Spearman) استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۷ انجام شد.

یافته‌ها

این مطالعه به صورت آینده‌نگر و مقایسه‌ای بر روی 94 چشم از 48 بیمار صورت گرفت. سی و یک نفر ($64/58$ درصد) از کل بیماران زن و 17 نفر ($35/41$ درصد) مرد بودند و میانگین سنی کل بیماران $27 \pm 4/9$ سال بود. میانگین عیب انکساری آشکار -3.79 ± 1.61 - دیوپتر (دامنه 0.75 تا 6 دیوپتر) و میانگین

جراحی بسیار جزئی بوده و میان آن‌ها تفاوت معناداری دیده نمی‌شود. این بدان معناست که قضاوت بالینی جراح که بر اساس تجربیات قبلی و در نظر گرفتن سن بیمار و میزان بازگشت تقریبی می‌باشد با رفراکشن PPR که احتمالاً با این دستگاه بر اساس میزان بازگشت (Regression) تعیین می‌گردد بسیار نزدیک بوده و برای انجام جراحی ارزشمندتر است.

علاوه بر این، بررسی ضرایب همبستگی بین مقادیر نزدیک‌بینی حاصل شده نشان می‌دهد که ضریب همبستگی بین نزدیک‌بینی طرح جراح و نزدیک‌بینی واقعی (Exact) قابل توجه می‌باشد که این موضوع خود تاییدکننده دقت بیش‌تر نزدیک‌بینی طرح جراحی نسبت به نزدیک‌بینی به دست آمده در عیب انکساری آشکار خاص و PPR می‌باشد.

یافته‌های این بررسی نشان می‌دهند که دقیق‌ترین و نزدیک‌ترین مقدار نزدیک‌بینی با توجه به نزدیک‌بینی (Exact) محاسبه شده، آن مقدار نزدیک‌بینی است که در طرح جراحی در نظر گرفته می‌شود. چنانچه ذکر گردید نزدیک‌بینی در نظر گرفته شده در Plan بر اساس نزدیک‌بینی آشکار است با این تفاوت که سن فرد نیز در آن دخالت داده شده است. این یافته بر خلاف مطالعه انجام شده توسط Haments و همکاران^{۱۱} می‌باشد. در مطالعه حاضر مقادیر عیب انکساری آشکار و طرح جراحی، نسبت به PPR گرایش بیش‌تری به سمت نزدیک‌بینی (نزدیک‌بینی بیش‌تر) دارند. در هر دو مطالعه این اختلاف از لحاظ آماری معنادار بوده ولی از لحاظ بالینی قابل توجه و تاثیرگذار نمی‌باشد.

مقایسه میانگین مقادیر آستیگماتیسم محاسبه شده بر اساس PPR، عیب انکساری آشکار و طرح جراحی با مقدار آستیگماتیسم واقعی (Exact) متفاوت بوده است. کم‌ترین میزان اختلاف بین تفاوت میانگین آستیگماتیسم PPR و آستیگماتیسم Exact می‌باشد. بررسی ضرایب همبستگی بین مقادیر آستیگماتیسم نیز همانند مقادیر نزدیک‌بینی نشان داد که همبستگی بین آستیگماتیسم در نظر گرفته شده در طرح جراحی و آستیگماتیسم Exact چشمگیر و بیش از میزان همبستگی بین سایر مقادیر آستیگماتیسم بود. این موضوع تایید کننده این امر است که محاسبه آستیگماتیسم در نظر گرفته شده در طرح جراحی بر اساس آستیگماتیسم حاصل شده. در عیب انکساری آشکار دارای بیش‌ترین دقت است. این یافته برخلاف مطالعه انجام شده توسط Walline و همکاران^{۱۲} است که نشان دادند اندازه‌گیری آستیگماتیسم توسط ابرومتر Zywave دقیق‌تر از اندازه‌گیری آستیگماتیسم در عیب انکساری آشکار می‌باشد.

درصد معنی‌دار بود. کم‌ترین میزان تفاوت بین میانگین آستیگماتیسم PPR با آستیگماتیسم Exact وجود داشت (P=۰/۰۲۱).

بحث

در حال حاضر روش اندازه‌گیری رفراکشن بر اساس ابرومتری Zyoptix به عنوان عیب انکساری پیش‌بینی شده فوروپتری (PPR) به طور گسترده برای انجام جراحی عیوب انکساری با لیزر اگزایمر مورد استفاده قرار می‌گیرد. اطمینان از هماهنگی و دقت اندازه‌گیری‌های انجام شده با روش‌های مورد قبول و استاندارد اهمیت فراوان دارد.

بر اساس مرور انجام شده در منابع چشم‌پزشکی تا به حال تنها در یک مطالعه، عیب انکساری پیش‌بینی شده (PPR) توسط Zywave با عیب انکساری آشکار مقایسه شده است^{۱۰}. اما در مطالعه حاضر علاوه بر مقایسه PPR با عیب انکساری آشکار، مقایسه عیب انکساری واقعی چشم بیمار (Exact) نیز صورت گرفته است. این موضوع کمک می‌کند که علاوه بر مقایسه PPR و رفرکشن آشکار با یکدیگر، تعیین کنیم که در نظر گرفتن کدامیک از این دو رفراکشن به هدف نهایی جراح که از بین بردن کامل عیب انکساری بیمار می‌باشد، نزدیک‌تر است. علاوه بر این، در این مطالعه برنامه جراح برای انجام جراحی نیز با مقدار رفرکشن Exact مقایسه شده است.

بر اساس یافته‌های این مطالعه بررسی مقایسه‌ای میانگین نزدیک‌بینی پیش‌بینی‌شده PPR توسط Zywave با میانگین نزدیک‌بینی به دست آمده در عیب انکساری آشکار نشان می‌دهد که تفاوت میانگین این دو اختلاف چشمگیری ندارد. در مطالعه مشابه دیگری اختلاف میانگین معادل کروی بین PPR و عیب انکساری آشکار با مردمک متسع متفاوت بوده‌اند اما این دو مقدار در مردمک ۳/۵ میلی‌متری با هم همخوانی داشته و PPR محاسبه شده در مردمک غیرمتسع قابل اطمینان تلقی شده است^{۱۰}. این نتیجه با مطالعه انجام شده توسط Dobos و همکاران^{۱۱} نیز مطابقت دارد. اما مقایسه اختلاف میانگین نزدیک‌بینی حاصل شده توسط Zywave و اختلاف میانگین نزدیک‌بینی به دست آمده در عیب انکساری آشکار با میانگین نزدیک‌بینی واقعی (Exact) نشان می‌دهد که این تفاوت یکسان نبوده و از لحاظ آماری با ارزش می‌باشد. اگر چه اختلاف نزدیک‌بینی آشکار با Exact بسیار کم‌تر از اختلاف آن با نزدیک‌بینی PPR است. از طرف دیگر اختلاف میانگین نزدیک‌بینی Exact با نزدیک‌بینی محاسبه شده در طرح

Zywave با نزدیک‌بینی حاصل شده در عیب انکساری آشکار تفاوت چندانی ندارد اما در نهایت نزدیک‌بینی در نظر گرفته شده در طرح جراحی دارای بیش‌ترین دقت می‌باشد و به هدف نهایی جراح که از بین بردن حداکثر و کامل عیب انکساری می‌باشد نزدیک‌تر است. علاوه بر این همبستگی قابل توجه بین نزدیک‌بینی در طرح جراحی و نزدیک‌بینی Exact نیز این موضوع را تایید می‌کند. به نظر می‌رسد که محاسبه میزان نزدیک‌بینی Plan از روی عیب انکساری آشکار با افزودن ضریب سنی برای محاسبه میزان بازگشت نزدیک‌بینی دقیق‌ترین روش بوده و پیشنهاد می‌شود که این روش هم‌چنان مورد استفاده قرار گیرد. در مورد آستیگماتیسم نیز اگر چه بین آستیگماتیسم Exact با دیگر مقادیر آستیگماتیسم اختلاف دیده می‌شود اما باز هم وجود همبستگی چشمگیر بین آستیگماتیسم Exact با طرح جراحی، روش فعلی محاسبه طرح جراحی را تایید نموده و دقت بیش‌تر عیب انکساری آشکار و به دنبال آن طرح جراحی را نشان می‌دهد.

در این مطالعه اگرچه اختلاف میانگین بین تمام مقادیر آستیگماتیسم حاصل شده با آستیگماتیسم Exact در تمام موارد معنادار است اما کم‌ترین اختلاف میانگین با توجه به مقدار P بین آستیگماتیسم Exact با آستیگمات PPR وجود دارد. با توجه به مطالعات انجام شده تعیین دقیق‌ترین روش با توجه به ضرایب همبستگی بین آن‌ها روش مناسب‌تری خواهد بود.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به مدت زمان نسبتاً کوتاه پی‌گیری بعد از جراحی و تصادفی نبودن نمونه‌گیری و از محاسن آن به حجم نسبتاً بالای نمونه‌ها اشاره کرد. با توجه به آن که این مطالعه تنها در موارد نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم تا ۶ دیوپتر صورت گرفته است توصیه می‌شود مطالعه‌ای برای مقادیر بالاتر آستیگماتیسم و هم‌چنین دوربینی نیز انجام شود.

نتیجه‌گیری

اگر چه نزدیک‌بینی پیش‌بینی شده (PPR) توسط ابرومتر

منابع

- Zywave Wavefront Sensor. Lasik & Vision Correction. University of Rochester Medical center. Available from <http://urmc.Rochester.edu/eye-institute/lasik/technology/zywave-wavefront-censor.cfm>
- Gimble HV, Anderson EE(2004).LASIK Complications:Trends &Techniques . 3rd Edition Slack incorporated. Philadelphia p:56
- Noroozizadeh M, Zyoptix. *Negah J Ophthalmol* 2004;3:67 (in Persian.)
- Noroozizadeh M. Comparison between aberrometers. *Negah J Ophthalmol* 2007;1:40.(in Persian)
- Karimian F. Wavefront Customized Ablation goal. *Negah J Ophthalmol* 2005;3:23 in Persian
- Nuijts RM, Nabar VA, Hament WJ.Eggink FA.2002.Wavefront-guided versus standard laser in Situ Keratomileusis to correct low to moderate myopia. *J Cataract Refract Surg* ?;11:1907-1913.
- Ginis HS,Plainis S,Pallikaris A.Variability of Wavefront aberration measurements in small pupil sizes using a clinical shack_Hartman aberrometer. *BMC Ophthalmology* 2004.4:1.
- Taneri S, Oehler S, Azar DT. Influence of mydriatic eye drops on wavefront sensing with the Zywave aberrometer. *J Refract Surg* 2011;27:678-685.
- Yee K,TuanM.A.Comparision of Wavefront measurement of refractive error with Subjective refraction. ARVO 2004.Available From :<http://abstracts.iovs.org/cgi/content/abstract/45/5/2880>
- Hament WJ, Nader VA, Nuijts RM. Repeatability and validity of Zywave aberrometers measurements. *J Cataract Refract Surg* 2005,12:2135-2114
- Dobos MJ,Twa MD,Ballimore MA. An evaluation of Bausch & Lomb Zywave aberrometers. *Clin EXP Optom* 2009;92:238-245.
- Walline JJ, Kinney KA, Zadan K, Mutti DO. Repeatability and validity of astigmatism measurements. *J Refract Surg* 1999;15:23-31.